

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 06 138.2

Anmeldetag: 10. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: Agilent Technologies, Inc., Palo Alto, Calif./US

Bezeichnung: Modulares Meß- und/oder Prüfgerät

IPC: H 04 L, H 04 B, G 01 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

MODULARES MEß- UND/ODER PRÜFGERÄT

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein modular aufgebautes, tragbares Gerät zum Messen und/oder Prüfen von Komponenten optischer und/oder elektrischer Netze.

10

Derartige Geräte werden beispielsweise dazu verwendet, die Leistungsfähigkeit und/oder die Funktion einer Komponente eines optischen und/oder elektrischen Netzes, also eines Datennetzes mit optischer und/oder elektrischer Datenübertragung, zu prüfen bzw. zu messen. Beispielsweise können einzelne, optisch bzw. elektrisch arbeitende Bauteile oder optische bzw. elektrische Datenleitungen, insbesondere Glasfaserkabel, gemessen bzw. geprüft werden.

15

Um einen mobilen Einsatz dieser Geräte gewährleisten zu können, müssen die Geräte tragbar dimensioniert sein, das heißt, die Geräte sollen kleine Abmessungen und ein geringes Gewicht aufweisen.

20

Ein herkömmliches Gerät, z.B. der Agilent E6000-Serie von Agilent Technologies, besitzt ein Basismodul, das eine Basiselektronik enthält, also insbesondere einen programmierten oder programmierbaren Rechner sowie Speichermittel. An einer Vorderseite des Basismoduls sind Bedienelemente, z.B. Tasten und Knöpfe, sowie eine Anzeigeeinrichtung, insbesondere in Form eines LCD-Displays, angeordnet. An der Rückseite des Basismoduls ist ein Aufnahmeschacht ausgebildet, der zur Aufnahme eines Funktionsmoduls dient. Ein solches Funktionsmodul enthält eine Funktionseinheit mit einer Meß- und/oder Prüfelektronik, die bei integriertem Funktionsmodul mit der Basiselektronik des Basismoduls zusammenwirkt. Ein solches Funktionsmodul kann beispielsweise einen Laser enthalten, der zur Erzeugung eines Meß- bzw. Prüfsignals verwendet wird.

30

Um verschiedene Meß- bzw. Prüfaufgaben realisieren zu können, sind verschiedene Funktionsmodule vorgesehen, die gegeneinander austauschbar

jeweils einzeln in den Aufnahmeschacht einsteckbar sind. Beispielsweise können mehrere Funktionsmodule mit Lasern ausgestattet sein, die sich hinsichtlich Wellenlänge und/oder Leistung voneinander unterscheiden. Wenn beispielsweise eine optische Leitung mit mehreren verschiedenen Wellenlängen ausgemessen werden soll, kann es erforderlich sein, nacheinander verschiedene Funktionsmodule in den Aufnahmeschacht einzubauen. Durch die Dimensionierung des am Basismodul ausgebildeten Aufnahmeschachtes sind die Dimensionen der Funktionsmodule vorgegeben. Da der zur Verfügung stehende Bauraum somit begrenzt ist, ergibt sich für das modulare Gerät eine eingeschränkte Variabilität.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für ein modular aufgebautes Gerät der eingangs genannten Art eine Ausführungsform anzugeben, die hinsichtlich der Ausgestaltung der Funktionsmodule sowie des gesamten Gerätes eine erhöhte Variabilität aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angeführt.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Funktionsmodule außen an der Rückseite des Basismoduls anzubauen, wobei zur Kopplung entsprechende mechanische und funktionale (z.B. elektrische und/oder optische Schnittstellen vorgesehen sind. Durch diese Maßnahme sind die Funktionsmodule hinsichtlich ihrer Dimensionierung frei gestaltbar, so daß grundsätzlich beliebige Funktionseinheiten realisierbar sind, da kein vorgegebener, begrenzter Einbauraum berücksichtigt werden muß. Dementsprechend können nunmehr Funktionseinheiten realisiert werden, die aufgrund ihrer Größe nicht in einen Aufnahmeschacht eines herkömmlichen Gerätes einbaubar sind, jedoch ohne weiteres an das Basismodul des erfindungsgemäßen Gerätes angebaut werden können. Hierdurch erhöht sich die Variabilität des erfindungsgemäßen Gerätes. Desweiteren können bestimmte Funktionsmodule auch relativ flach ausgebildet

werden, wodurch sich die Abmessungen des Gerätes reduzieren und sich seine Handhabbarkeit verbessert. Während bei einem herkömmlichen Gerät das größte Funktionsmodul die Dimensionierung des Aufnahmeschachtes und somit die Abmessungen des Basismoduls festlegt, sind die Abmessungen des erfindungsgemäßen Gerätes variabel und ergeben sich durch das jeweils an das Basismodul angebaute Funktionsmodul.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann an einer Rückseite des Funktionsmoduls ebenfalls eine mechanische Schnittstelle ausgebildet sein, mit der außen an die Rückseite des Funktionsmoduls ein weiteres Funktionsmodul anbaubar ist, das vorzugsweise eine andere Funktionseinheit enthält, die über eine funktionale Schnittstelle mit der Funktionseinheit des erstgenannten Funktionsmoduls und/oder mit der Basiselektronik des Basismoduls zusammenwirkt. Durch diese Maßnahme kann das Basismodul gleichzeitig mit zwei oder mehr Funktionsmodulen ausgestattet werden, die zumindest mit dem Basismodul, vorzugsweise jedoch auch untereinander vernetzt sind. Diese Kopplung oder Vernetzung kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die funktionale (z.B. elektrische und/oder optische) Schnittstelle bei den Funktionsmodulen z.B. nach Art eines Busses durchgeschleift ist. Wenn beispielsweise eine Meß- bzw. Prüfroutine durchgeführt werden soll, bei der bei einem herkömmlichen Gerät zwei verschiedene Funktionsmodule gegeneinander ausgetauscht werden müßten, ist beim erfindungsgemäßen Gerät kein aufwendiger Umbau der Funktionsmodule erforderlich, da die beiden benötigten Funktionsmodule einsatzbereit am Basismodul angebaut sind.

Zweckmäßig ist eine Ausführungsform, bei der die mechanische Schnittstelle zwischen Funktionsmodul und Basismodul und die mechanische Schnittstelle zwischen zwei Funktionsmodulen im wesentlichen identisch und/oder kompatibel ausgebildet sind. Durch diese Maßnahme können die verschiedenen Funktionsmodule grundsätzlich in beliebiger Reihenfolge am Basismodul bzw. aneinander angebaut werden, wodurch sich die Flexibilität des modularen Gerätes erhöht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die Erfindung wird im folgenden weiter unter Heranziehung der Zeichnungen
5 erläutert, wobei sich gleiche Referenzzeichen auf gleiche oder funktional gleiche
oder ähnliche Merkmale beziehen. Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Gerät bei
einer ersten Kombination zwischen Basismodul und Funktionsmodulen,

10 Fig. 2 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer zweiten Kombination von
Basismodul und Funktionsmodulen,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf eine Rückseite eines Basismoduls,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht auf eine Vorderseite eines
Funktionsmoduls und

15 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht auf eine Rückseite eines
Funktionsmoduls.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

20 Entsprechend Fig. 1 besitzt ein erfindungsgemäßes Gerät 1 ein Basismodul 2, das
an jeder Seite einen Handgriff 3 aufweist und das auf einer vom Betrachter
abgewandten Vorderseite in üblicher Weise mit Bedienelementen und mindestens
einer Anzeigeeinrichtung ausgestattet ist. Im Basismodul 2 ist eine nicht
dargestellte Basiselektronik enthalten, welche das Gerät 1 insbesondere dazu
25 befähigt, bestimmte Prüf- bzw. Meßprozeduren zu initialisieren und insbesondere
auch auszuwerten.

Das Gerät 1 kann insbesondere einen elektrischen Zeitbereichsreflektometer
(TDR) umfassen oder als solcher ausgebildet sein, mit dem z.B. ein elektrisches
30 Kabel, insbesondere einer Koaxialübertragungsleitung, einer Fernmeldeleitung
oder einer anderen Zuleitung wie einer Rohrleitung, charakterisiert oder gemessen
werden kann. Ebenso kann das Gerät 1 insbesondere einen optischen
Zeitbereichsreflektometer (OTDR) umfassen oder als solcher ausgebildet sein, der

zur Charakterisierung/Messung, z.B. der Abschwächung, der Homogenität, des Spleißungsverlustes, von Unterbrechungen, der Länge oder dergleichen einer optischen Faser dient. Desweiteren kann das Gerät 1 insbesondere ein Wellenlängenmultiplex-Prüfset (WDM) umfassen oder als solches ausgebildet sein, das zur Prüfung/Messung von Signalen in Wellenlängenmultiplexsystemen verwendbar ist.

An einer dem Betrachter zugewandten Rückseite 4 des Basismoduls 2 sind an das Basismodul 2 zwei Funktionsmodule 5 und 6 sowie ein Endmodul 7 angebaut. Jedes dieser Funktionsmodule 5, 6 enthält eine nicht gezeigte Funktionseinheit, bspw. eine Meß- und/oder Prüfelektronik und mindestens einen Laser zur Erzeugung eines Laserstrahls mit einer bestimmten Leistung bei einer bestimmten Frequenz bzw. bei einem bestimmten Frequenzband. Beispielsweise können sich die Funktionsmodule 5 und 6 dadurch voneinander unterscheiden, daß die Laser ihrer Funktionseinheiten unterschiedliche Leistungen und/oder unterschiedliche Frequenzen bzw. Frequenzbänder besitzen. Anstelle eines Lasers kann eine Funktionseinheit bspw. auch Peripheriegeräte, wie z.B. einen Drucker oder eine mit Funk arbeitende Telekommunikationseinheit, umfassen.

Am letzten bzw. am hintersten Funktionsmodul 6 ist an dessen Rückseite das Endmodul 7 angebaut, das insbesondere zum Schutz des hintersten Funktionsmoduls 6 dient. Dieses Endmodul 7 kann außerdem mit hier nicht näher bezeichneten und nicht näher beschriebenen Abstützmitteln ausgestattet sein, mit denen das auf einer Unterlage abgestellte Gerät 1 an dieser Unterlage abstützbar ist.

Da die Funktionsmodule 5 und 6 außen an der Rückseite 4 des Basismoduls 2 angebaut sind, können die Funktionsmodule 5, 6 beliebig groß dimensioniert werden. Dies wird in Fig. 2 besonders deutlich, da dort zwei Funktionsmodule 8 und 9 an die Rückseite 4 des Basismoduls 2 angebaut sind, die sich hinsichtlich ihrer Abmessungen deutlich voneinander unterscheiden. Beispielsweise kann in das größere Funktionsmodul 9 eine erheblich komplexere Meß- und/oder

Prüfelektronik integriert sein als in das Funktionsmodul 8. Ebenso kann das größere Funktionsmodul 9 bereits mehrere verschiedene Laser enthalten.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, unterscheiden sich die verschiedenen Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 bezüglich ihrer Abmessungen bei den beispielhaften Ausführungsformen lediglich hinsichtlich ihrer Tiefe, während ihre Breite und Höhe hier gleich sind. Dementsprechend bauen die Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 deckungsgleich aneinander an. Zweckmäßig ist dabei die Dimensionierung der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 bezüglich deren Breite und Höhe an die Abmessungen der Rückseite 4 des Basismoduls 2 angepaßt.

Um die einzelnen Module 2, 5, 6, 7, 8, 9 aneinander anbauen zu können, sind mechanische Schnittstellen vorgesehen, die in den Fig. 1 und 2 durch die Module verdeckt sind. Ebenso sind zur funktionalen Kopplung der Module bzw. deren Funktionseinheiten funktionale Schnittstellen vorgesehen, die in den Fig. 1 und 2 ebenfalls durch die aneinander angebauten Module verdeckt sind. Die funktionalen Schnittstellen können z.B. als elektrische und/oder optische Schnittstellen ausgebildet sein und eine elektrische bzw. elektronische und/oder optische Kopplung der Module bewirken.

In Fig. 3 ist das Basismodul 2 ohne angebautes Funktionsmodul dargestellt, so daß die Rückseite 4 dem Betrachter unverdeckt zugewandt ist. Dementsprechend sind dem Basismodul 2 zugeordnete Komponenten einer vorstehend genannten mechanischen Schnittstelle 10 sowie einer elektrischen Schnittstelle 11 sichtbar, die hier beispielhaft als elektrische Schnittstelle ausgebildet und im folgenden als solche bezeichnet ist. Dabei weist die mechanische Schnittstelle 10 an einer Seite des Basismoduls 2 zwei voneinander beabstandete Halteöffnungen 12 auf. Die mechanische Schnittstelle 10 besitzt außerdem an einer bezüglich der Halteöffnungen 12 gegenüberliegenden Seite des Basismoduls 2 zwei voneinander beabstandete Rastöffnungen 13. Die elektrische Schnittstelle 11 besitzt eine mehrpolige Steckeraufnahme 14.

Fig. 4 zeigt eine Vorderseite 15 eines der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9, in einem nicht am Basismodul montierten Zustand. Die mechanische Schnittstelle 10 und die elektrische Schnittstelle 11 weisen an dieser Vorderseite 15 Bestandteile auf, die zu denjenigen komplementär ausgebildet sind, die sich an der Rückseite 4 des Basismoduls 2 befinden. Dementsprechend weist die mechanische Schnittstelle 10 zwei Haltehaken 16 auf, die an einer den Halteöffnungen 12 zugeordneten Seite seitlich nach außen abgewinkelt sind bzw. abstehen. Diese Haltehaken 16 sind starr am Funktionsmodul 5, 6, 8, 9, befestigt und greifen beim Anbau des Funktionsmoduls 5, 6, 8, 9 an das Basismodul 2 in die Halteöffnungen 12 ein, wobei sie einen Öffnungsrand der Halteöffnungen 12 formschlüssig hintergreifen. Die mechanische Schnittstelle 10 weist außerdem an einer den Rastöffnungen 13 zugeordneten Seite Rasthaken 17 auf, die um eine vertikale Achse schwenkbar am Funktionsmodul 5, 6, 8, 9 gelagert sind. Auch diese Rasthaken 17 sind nach außen abgewinkelt bzw. stehen nach außen ab. Beim Anbau des Funktionsmoduls 5, 6, 8, 9 an das Basismodul 2 durchdringen die Rasthaken 17 die Rastöffnungen 13, wobei sie nach innen verschwenkt werden. Sobald die Rasthaken 17 an einem Öffnungsrand der Rastöffnungen 13 vorbei bewegt sind, rasten diese an diesem Öffnungsrand ein, wobei sie nach außen verschwenken und den jeweiligen Öffnungsrand formschlüssig hintergreifen. Die Rasthaken 17 sind dabei mit entsprechenden Federmitteln nach außen vorgespannt, so daß diese selbsttätig am Öffnungsrand der Rastöffnungen 13 einrasten. Insoweit bildet die mechanische Schnittstelle 10 Schnellbefestigungsmittel, die den Anbau der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 an das Basismodul 2 vereinfachen.

Die elektrische Schnittstelle 11 weist an der Vorderseite 15 des Funktionsmoduls 5, 6, 8, 9 einen mehrpoligen Stecker 18 auf, der komplementär zur Steckeraufnahme 14 des Basismoduls 2 ausgebildet ist. Beim Anbauen des Funktionsmoduls 5, 6, 8, 9 an das Basismodul 2 wird beim Einrasten der Rasthaken 17 in den Rastöffnungen 13 gleichzeitig der Stecker 18 in die Steckeraufnahme 14 eingesteckt, wobei die elektrische Schnittstelle 11 selbsttätig einkuppelt.

Fig. 5 zeigt eines der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9, das an das Basismodul 2 angebaut ist. An einer dem Betrachter zugewandten Rückseite 19 des Funktionsmoduls sind bei einer bevorzugten Ausführungsform in identischer Weise diejenigen Komponenten der mechanischen Schnittstelle 10 ausgebildet, die auch an der Rückseite 4 des Basismoduls 2 angeordnet sind, nämlich die Halteöffnungen 12 und die Rastöffnungen 13. In gleicher Weise besitzt die Rückseite 19 des Funktionsmoduls 5, 6, 8, 9 dieselben Bestandteile der elektrischen Schnittstelle 11, die auch an der Rückseite 4 des Basismoduls 2 ausgebildet sind, nämlich eine mehrpolige Steckeraufnahme 14. Durch diese Bauweise wird gewährleistet, daß an ein Funktionsmodul ein weiteres Funktionsmodul angebaut werden kann und zwar in derselben Weise wie ein Funktionsmodul an das Basismodul 2 anbaubar ist. Über die funktionale Schnittstelle 11 wird dabei gewährleistet, daß die Funktionseinheiten der gemäß den Fig. 1 und 2 an ein Funktionsmodul 5 bzw. 8 angebauten Funktionsmodule 6 bzw. 9 mit der Basiselektronik des Basismoduls 2 kommunizieren können. Zusätzlich oder alternativ können die Funktionseinheiten der an den Funktionsmodulen 5, 8 angebauten Funktionsmodule 6, 9 mit den Funktionseinheiten der am Basismodul 2 angebauten Funktionsmodule 5, 8 kommunizieren. Zweckmäßig enthält dazu das Gerät 1 einen Kommunikationsbus, an den die Funktionseinheiten der Funktionsmodule über die elektrischen Schnittstellen 11 anschließbar sind. Zu diesem Zweck sind die funktionalen Schnittstellen 11 durch die einzelnen Funktionsmodule durchgeschleift. Über die funktionale, hier elektrische, Schnittstelle 11 bzw. den Kommunikationsbus erfolgt ein Datenaustausch der miteinander verbundenen Komponenten. Ebenso kann darüber eine Stromversorgung realisiert werden.

Zweckmäßig ist das Endmodul 7 ebenfalls mit den Bestandteilen der mechanischen Schnittstelle 10 ausgestattet, die an der Vorderseite 15 der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 ausgebildet sind, nämlich Haltehaken 16 und Rasthaken 17 (vgl. Fig. 4). Auf diese Weise kann das Endmodul 7 an jedem beliebigen Funktionsmodul 5, 6, 8, 9 angebaut werden, ebenso direkt am Basismodul 2. Bei einer alternativen Ausführungsform kann zur Befestigung des Endmoduls 7 eine andere mechanische Schnittstelle vorgesehen sein, z.B. um im

Betrieb des Geräts 1 Verwechslungen beim Entfernen des Endmoduls 7 zu vermeiden.

Das Endmodul 7 ist vorzugsweise als Schutzverkleidung ausgebildet und besitzt dementsprechend crashsichere und crashabsorbierende Bereiche. Desweiteren bildet das Endmodul 7 eine, insbesondere staubdichte, Verkleidung für die offenen Komponenten der mechanischen Schnittstelle 10 und der elektrischen Schnittstelle 11 des Funktionsmoduls, an welches das Endmodul 7 angebaut ist.

Bei den gezeigten Ausführungsformen ist das Endmodul 7 als separates Modul ausgebildet; ebenso ist eine Ausführungsform möglich, bei der das Endmodul fest in ein besonderes Funktionsmodul integriert ist, an das kein weiteres Funktionsmodul anbaubar ist.

An jedem Funktionsmodul 5, 6, 8, 9 ist entsprechend den Fig. 1, 2, 5 eine Taste 20 ausgebildet, die mit den schwenkbaren Rasthaken 17 des zugehörigen Funktionsmoduls antriebsverbunden ist. Diese Taste 20 dient bei ihrer Betätigung als Lösemittel für die mechanische Schnittstelle 10. Durch eine entsprechende Wirkverbindung zwischen der Taste 20 und den schwenkbaren Rasthaken 17 bewirkt eine Betätigung der Taste 20 ein Verschwenken der Rasthaken 17 nach innen, wodurch diese den Öffnungsrand der Rastöffnungen 13 freigeben, so daß die Rasthaken 17 durch die jeweilige Rastöffnung 13 herausziehbar sind.

Obwohl in den dargestellten Ausführungsbeispielen die Haken 16, 17 der mechanischen Schnittstelle 10 stets an einer Vorderseite 15 der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 und ggf. des Endmoduls 7 ausgebildet sind, ist auch eine Ausführungsform möglich, bei der die Haltehaken 16 und/oder die Rasthaken 17 an den Rückseiten 19 der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 bzw. an der Rückseite 4 des Basismoduls 2 ausgebildet sind. In entsprechender Weise befinden sich dann die Öffnungen 12 bzw. 13 in den zugehörigen Vorderseiten 15 der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 und ggf. des Endmoduls 7.

Zweckmäßigerweise sind die Rückseite 4 des Basismoduls 2 sowie die Rückseiten 19 der Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 und die Vorderseiten 15 der Funktionsmodule und des Endmoduls 7 im wesentlichen eben ausgebildet, so daß die einzelnen Module beim aneinanderggebauten Zustand großflächig aneinander anliegen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Basismoduls 2 sowie mehrerer Funktionsmodule 5, 6, 8, 9, die sich hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten voneinander unterscheiden, kann ein modulares Gerätesystem bereitgestellt werden, das besonders einfach an verschiedene Prüf- bzw. Meßprozeduren oder –aufgaben anpaßbar ist. Dabei können im Bedarfsfall Funktionsmodule mit relativ großen Abmessungen (vgl. Funktionsmodul 9 in Fig. 2) an das Basismodul 2 angebaut werden; ebenso ist es bei einem anderen Anwendungsfall möglich, ein sehr flaches Funktionsmodul an das Basismodul 2 anzubauen, wodurch stets eine optimale Handhabbarkeit des so zusammengebaute n Gerätes 1 gewährleistet werden kann.

Bei einem derartigen Gerätesystem können die Funktionsmodule 5, 6, 8, 9 bei einer bevorzugten Ausführungsform mit mechanischen Kodiermitteln ausgestattet sein, deren Kodierung eine funktional unsinnige Kombination von Funktionsmodulen verhindert. Derartige Kodiermittel können beispielsweise an einem Modul durch vorstehende Stifte gebildet sein, die bei zulässiger Kombination in passende Aufnahmeöffnungen am anderen Modul eindringen. Als Kriterium, ob eine Kombination zwischen zwei Funktionsmodulen sinnvoll ist oder nicht, kann beispielsweise das Gewicht der Funktionsmodule dienen, derart, daß eine Kombination vermieden wird, bei der das zusammengebaute Gerät 1 ein vorbestimmtes Maximalgewicht übersteigt. Hierdurch können einerseits die Tragbarkeit des Geräts 1 und andererseits die Festigkeitswerte der mechanischen und elektrischen Schnittstellen 10 bzw. 11 sichergestellt werden. Als weiteres Kriterium können die einzelnen Meß- und/oder Prüfaufgaben Berücksichtigung finden. Ebenso kann die Leistungsaufnahme der einzelnen Funktionsmodule bzw. deren Funktionseinheiten als Kodierkriterium dienen, um eine Überlastung der Stromversorgung, die beispielsweise über das Basismodul erfolgt, zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Modular aufgebautes, tragbares Gerät zum Messen und/oder Prüfen von Komponenten optischer und/oder elektrischer Netze, mit einem Basismodul (2),
5 das eine Basiselektronik enthält und das an einer Vorderseite Bedienelemente und eine Anzeigeeinrichtung aufweist, und mit mindestens einem Funktionsmodul (5, 6, 8, 9), das mittels einer mechanischen Schnittstelle (10) außen an eine Rückseite (4) des Basismoduls (2) angebaut ist und das eine Funktionseinheit mit einer Meß- und/oder Prüfelektronik enthält, die über eine
10 funktionale Schnittstelle (11) mit der Basiselektronik zusammenwirkt, wobei das Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) lösbar an das Basismodul (2) angebaut ist und – je nach Anwendungsfall – gegen ein anderes Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) mit einer anderen Funktionseinheit austauschbar ist.

15 2. Gerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß an einer Rückseite (15) des Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) ebenfalls eine mechanische Schnittstelle (10) ausgebildet ist, mit der außen an die Rückseite (15) des Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) ein weiteres Funktionsmodul (5, 6, 8, 9)
20 anbaubar ist, das eine andere Funktionseinheit enthält, die über eine funktionale Schnittstelle (11) mit der Funktionseinheit des Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) und/oder mit der Meß- und/oder Prüfelektronik zusammenwirkt.

3. Gerät nach Anspruch 2,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die mechanische Schnittstelle (10) zwischen Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) und Basismodul (2) und die mechanische Schnittstelle (10) zwischen zwei Funktionsmodulen (5, 6, 8, 9) im wesentlichen identisch ausgebildet sind.

30 4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede mechanische Schnittstelle (10) Schnellbefestigungsmittel (16, 17) aufweist, die beim Anbauen des Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) selbsttätig

einrasten, wobei Lösemittel (20) vorgesehen sind, durch deren Betätigung die Verrastung zum Abbauen des Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) lösbar ist.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die funktionale Schnittstelle (11) zwischen zwei Modulen (2, 5, 6, 8, 9) mindestens eine Komponente (14) an der Rückseite (4) des einen Moduls (2) und mindestens eine komplementäre Komponente (18) an der Vorderseite (15) des anderen Moduls aufweist, wobei diese Komponenten (14, 18) so
10 ausgebildet sind, daß sie beim Anbauen des einen Moduls am anderen Modul selbsttätig einkuppeln.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß die funktionale Schnittstelle (11) zwischen zwei Funktionsmodulen (5, 6, 8, 9) und die funktionale Schnittstelle (11) zwischen Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) und Basismodul (2) im wesentlichen identisch ausgebildet sind.

7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß ein als Schutzelement ausgebildetes Endmodul (7) in eine Rückseite (19) des hintersten Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) integriert ist.

8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

daß ein Endmodul (7) vorgesehen ist, das mittels einer mechanischen Schnittstelle (10) außen an eine Rückseite (19) des hintersten Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) anbaubar ist.

30 9. Gerät nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mechanische Schnittstelle (10) zwischen Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) und Basismodul (2) nicht mit der mechanischen Schnittstelle zwischen Endmodul (7) und Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) kompatibel ist.

5 10. Gerät nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

10 daß die mechanische Schnittstelle (10) zwischen Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) und Basismodul (2) und die mechanische Schnittstelle (10) zwischen Endmodul (7) und Funktionsmodul (5, 6, 8, 9) im wesentlichen identisch ausgebildet sind.

11. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß die mechanische Schnittstelle (10) an dem einen Modul (5, 6, 7, 8, 9) mindestens einen feststehenden Haltehaken (16) aufweist, der an einer Seite nach außen vorsteht und in eine am anderen Modul (2, 5, 6, 8, 9) ausgebildete Halteöffnung (12) eingreift und einen Öffnungsrand hintergreift, und daß die mechanische Schnittstelle (10) an dem einen Modul (5, 6, 7, 8, 9) außerdem mindestens einen schwenkbaren Rasthaken (17) aufweist, der bezüglich des Haltehakens (16) an einer gegenüberliegenden Seite nach außen vorsteht und in eine am anderen Modul (2, 5, 6, 8, 9) ausgebildete Rastöffnung (13) eingreift und an einem Öffnungsrand hintergreifend einrastet.

12. Gerät nach Anspruch 11,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

daß das den mindestens einen Rasthaken (17) aufweisende Modul (5, 6, 8, 9) Lösemittel (20) aufweist, die mit dem mindestens einen Rasthaken (17) zusammenwirken und bei deren Betätigung der Rasthaken (17) unter Freigabe des Öffnungsrandes der Rastöffnung (13) zurückschwenkt.

30

13. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die funktionale Schnittstelle als elektrische Schnittstelle (11) und/oder als optische Schnittstelle ausgebildet ist.

14. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Gerät (1) als TDR ausgebildet ist oder ein TDR umfasst.

15. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass das Gerät (1) als OTDR ausgebildet ist oder ein OTDR umfasst.

16. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gerät (1) als WDM ausgebildet ist oder ein WDM umfasst.

15

17. Modulares Gerätesystem mit einem modular aufgebauten, tragbaren Gerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 zum Messen und/oder Prüfen von Komponenten optischer und/oder elektronischer Netze, mit einem Basismodul (2), das eine Basiselektronik enthält und das an einer Vorderseite Bedienelemente und eine Anzeigeeinrichtung aufweist, und mit mindestens zwei Funktionsmodulen (5, 6, 8, 9), die gegeneinander austauschbar mittels einer mechanischen Schnittstelle (10) außen an eine Rückseite (4) des Basismoduls (2) anbaubar sind, wobei jedes Funktionsmodul eine Funktionseinheit mit einer Meß- und/oder Prüfelektronik enthält, die bei an das Basismodul (2) angebaute Funktionsmodul über eine funktionale Schnittstelle (11) mit der Basiselektronik zusammenwirkt, wobei sich die Funktionsmodule (5, 6, 8, 9) hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten voneinander unterscheiden.

20

25

30 18. Gerätesystem nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß alle Funktionsmodule (5, 6, 8, 9) mit mechanischen Kodiermitteln ausgestattet sind, die so kodiert sind, daß eine funktional unsinnige Kombination von Funktionsmodulen nicht montierbar ist.

5 19. Gerätekombination nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kodierung der Kodiermittel hinsichtlich der Funktionen der jeweiligen Funktionseinheit, deren Leistungsaufnahme und/oder hinsichtlich des Gewichts des jeweiligen Funktionsmoduls (5, 6, 8, 9) gewählt ist.

10

20. Funktionsmodul für ein Gerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 oder für ein Gerätesystem nach einem der Ansprüche 17 bis 19, umfassend eine Funktionseinheit mit einer Meß- und/oder Prüfelektronik, mindestens eine mechanische Schnittstelle (10) und mindestens eine funktionale Schnittstelle (11).

15

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein modular aufgebautes, tragbares Gerät (1) zum Messen und/oder Prüfen von Komponenten optischer Netze, mit einem Basismodul (2),
5 das eine Basiselektronik enthält und das an einer Vorderseite Bedienelemente und eine Anzeigeeinrichtung aufweist, und mit mindestens einem Funktionsmodul (5, 6) das mittels einer mechanischen Schnittstelle außen an eine Rückseite (4) des Basismoduls (2) angebaut ist und das eine Funktionseinheit mit einer Meß- und/oder Prüfelektronik enthält, die über eine funktionale Schnittstelle mit der
10 Basiselektronik zusammenwirkt, wobei das Funktionsmodul (5, 6) lösbar an das Basismodul (2) angebaut ist und – je nach Anwendungsfall – gegen ein anderes Funktionsmodul (5, 6) mit einer anderen Funktionseinheit austauschbar ist.

(Fig. 1)

Bezugszeichenliste

	1	Gerät
5	2	Basismodul
	3	Griff
	4	Rückseite von 2
	5	Funktionsmodul
	6	Funktionsmodul
10	7	Endmodul
	8	Funktionsmodul
	9	Funktionsmodul
	10	mechanische Schnittstelle
	11	elektrische Schnittstelle
15	12	Halteöffnung
	13	Rastöffnung
	14	Steckeraufnahme
	15	Vorderseite von 5, 6, 8, 9
	16	Haltehaken
20	17	Rasthaken
	18	Stecker
	19	Rückseite von 5, 6, 8, 9
	20	Taste

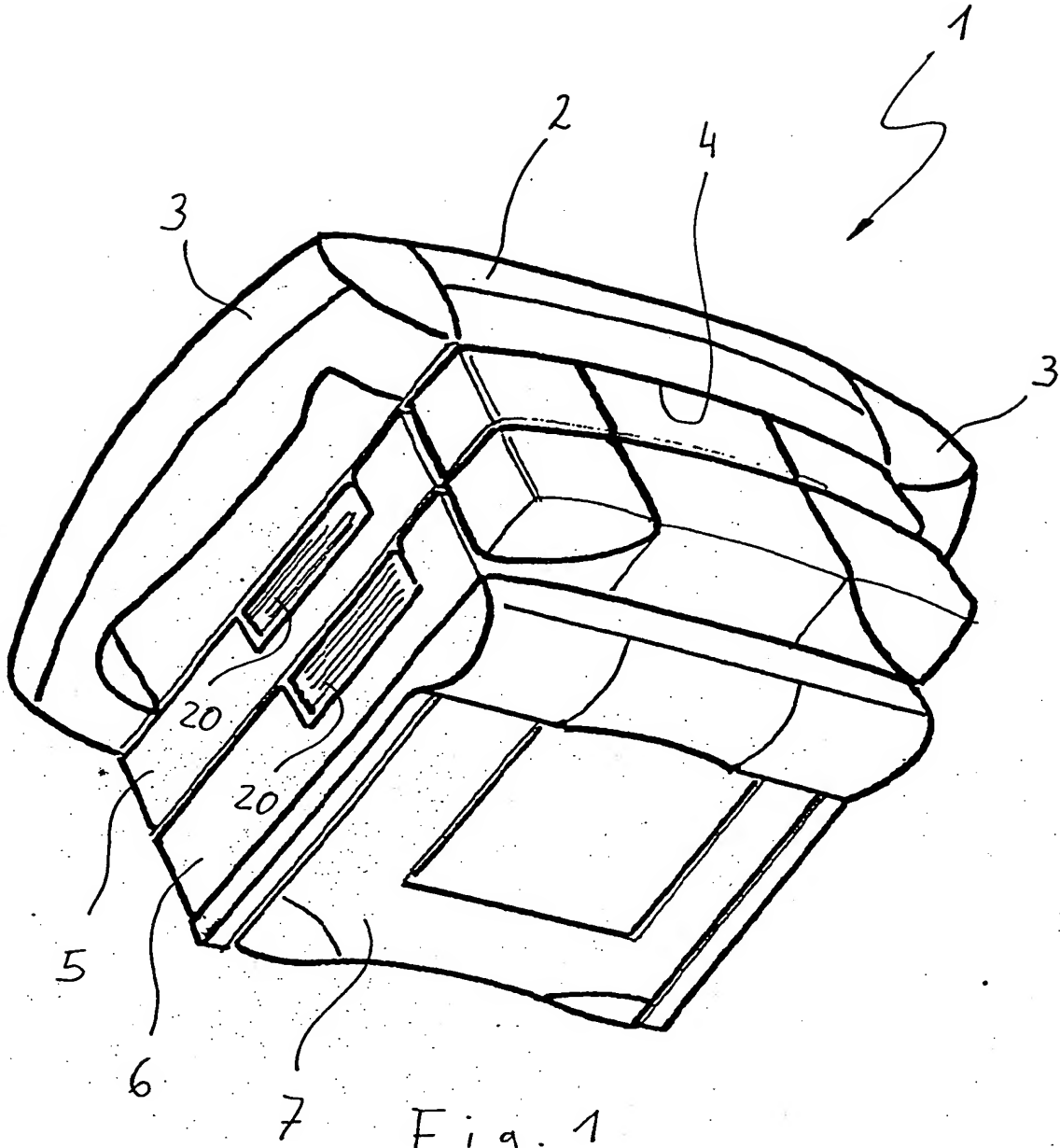


Fig. 1

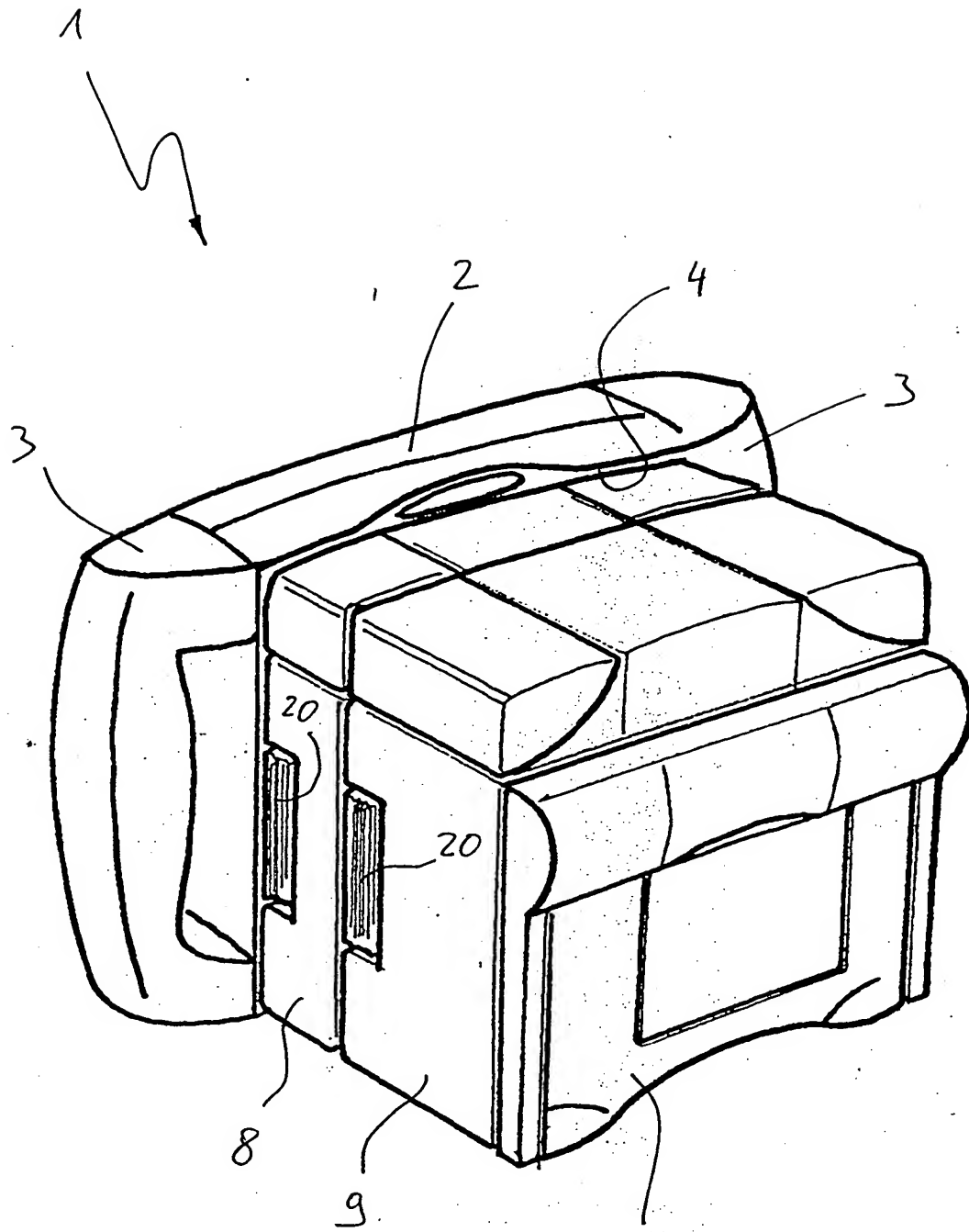


Fig. 2 7

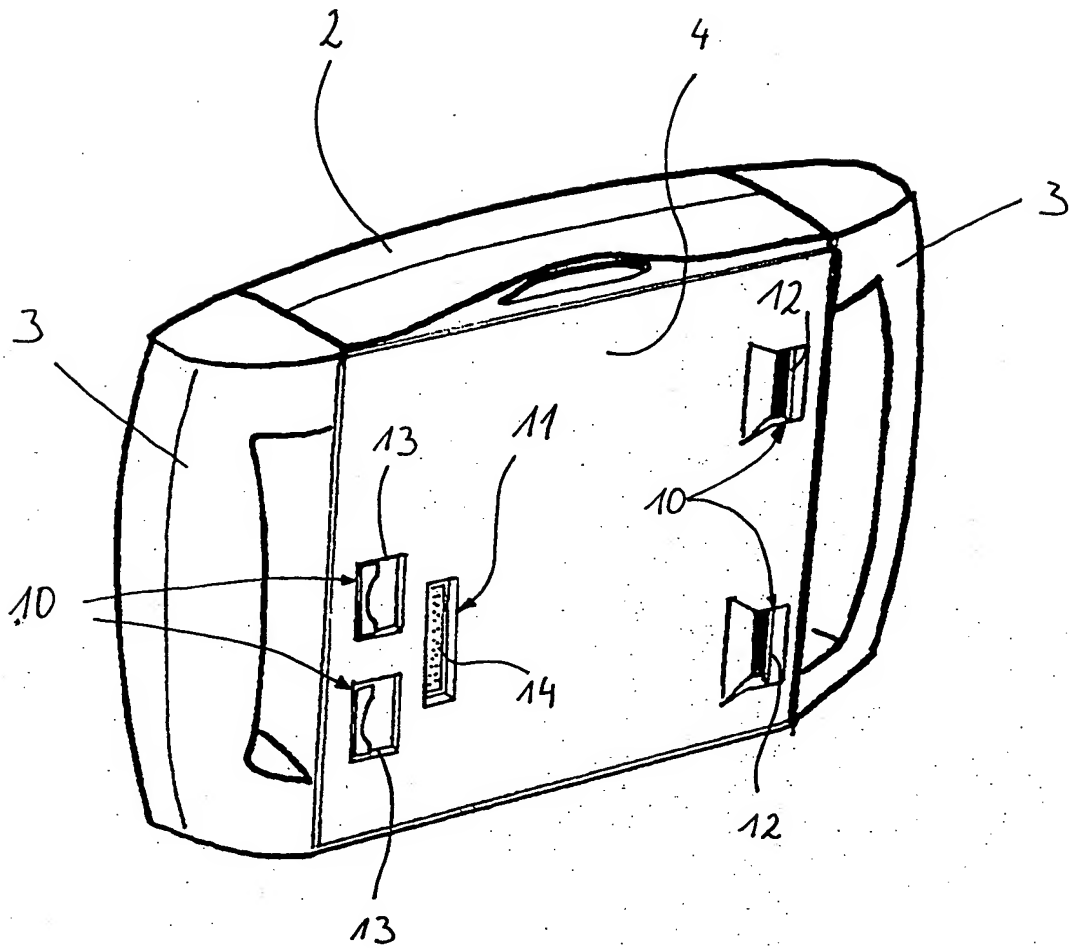


Fig. 3

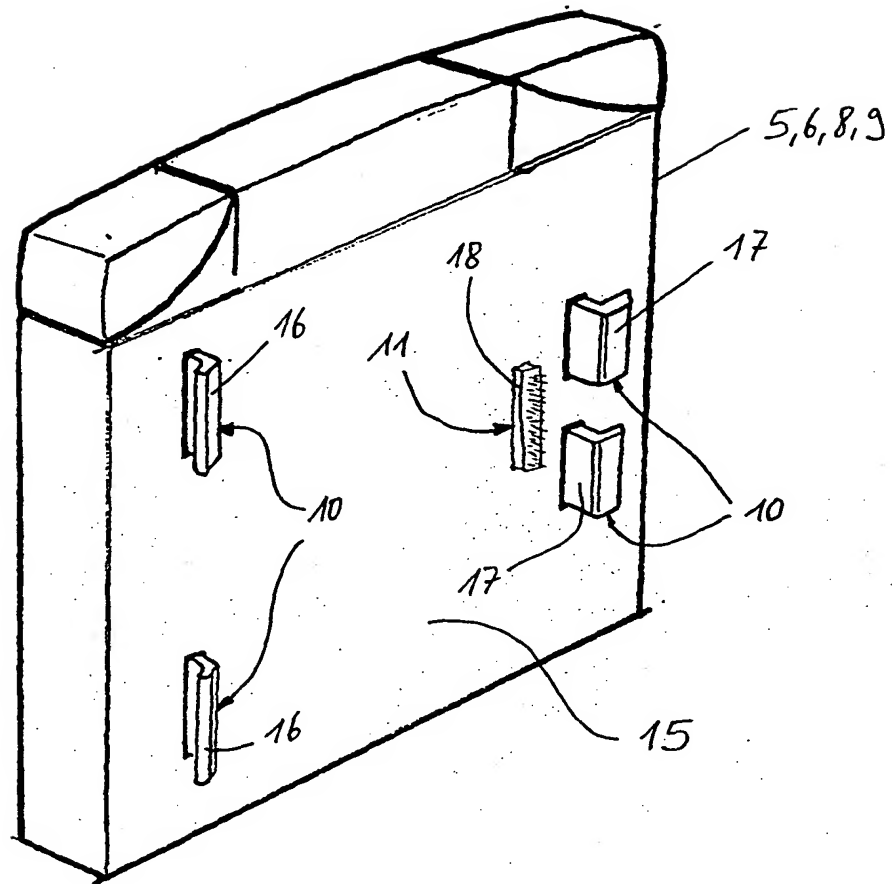


Fig. 4

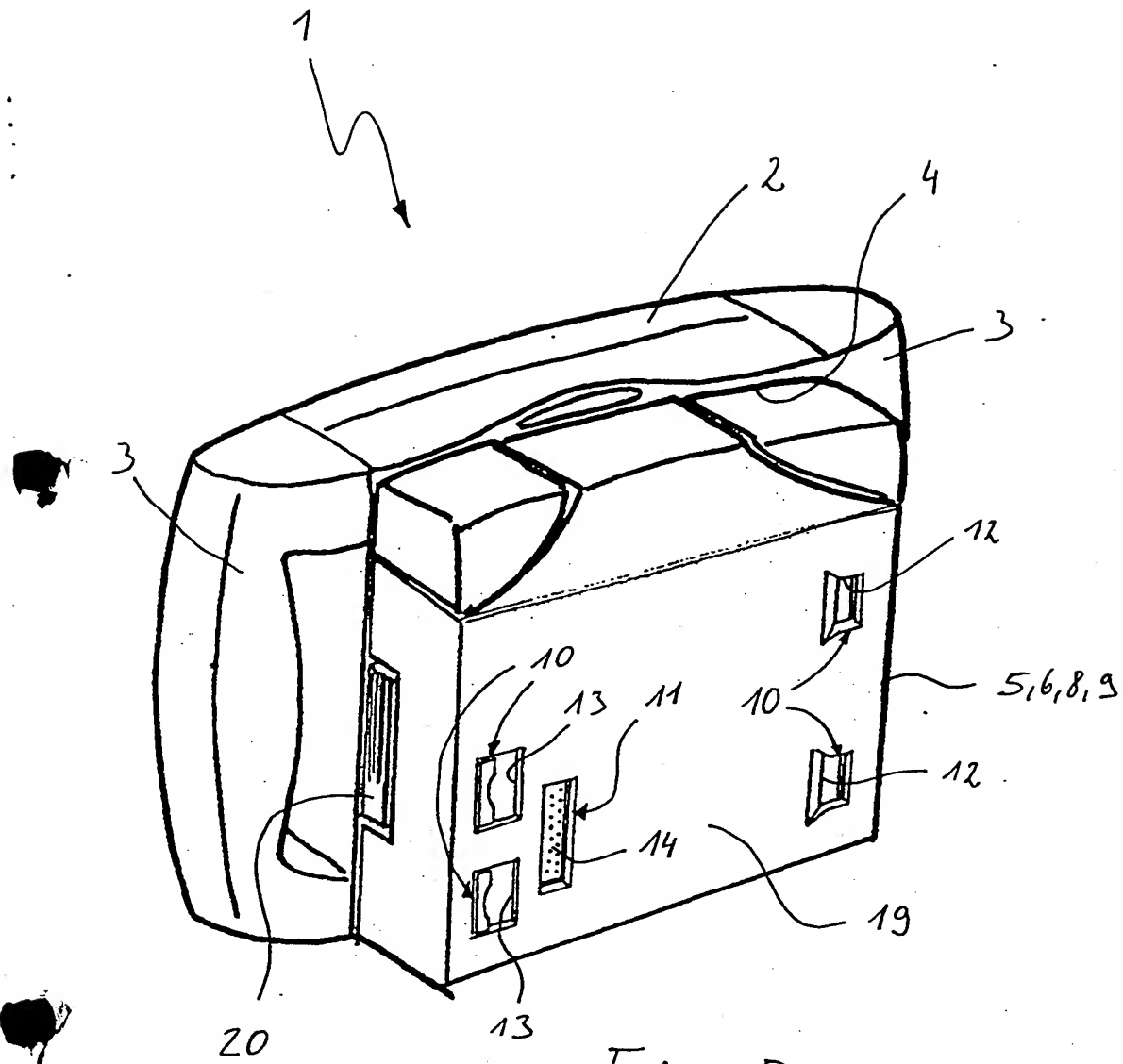


Fig. 5